

Device for protecting an electric plant against over-voltages**Publication number:** DE1104040 (B)**Publication date:** 1961-04-06**Inventor(s):** BERGSTROEM L RAGNAR**Applicant(s):** ASEA AB**Classification:****- international:** H01H33/24; H01H71/00; H01T4/08; H02H7/22; H02H9/00;
H01H33/02; H01H71/00; H01T4/00; H02H7/00; H02H9/00**- European:** H01H33/24; H01H71/00; H01T4/08; H02H7/22B; H02H9/00D**Application number:** DE1957A027815 19570830**Priority number(s):** SEX356829 19560915**Also published as:**

US3037152 (A)

FR1182487 (A)

GB823475 (A)

CH356829 (A)

BE559792 (A)

Cited documents:

DE599175 (C)

Abstract not available for DE 1104040 (B)

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

Anlage E12
Siemens AG

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
DEUTSCHES PATENTAMT


KL. 21c 72

INTERNAT. KL. H 02d

EPO - DG 1

24 01 2007

(44)

AUSLEGESCHRIFT 1104 040

A 27815 VIIIb/21c

ANMELDETAG: 30. AUGUST 1957

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT: 6. APRIL 1961

1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf den Schutz einer elektrischen Hochspannungsanlage gegen Überspannungen, vorzugsweise Schaltüberspannungen, die entstehen, wenn ein Leistungsschalter ausgeschaltet wird. Solche Schaltüberspannungen treten z. B. auf, wenn ein Anlageteil, der eine Induktivität enthält, von anderen Teilen des Netzes dadurch getrennt wird, daß ein Leistungsschalter ausgeschaltet wird. Die in der Induktivität gespeicherte magnetische Energie erzeugt dann zusammen mit den Streukapazitäten des Anlageteiles elektrische Schwingungen, die zwischen der Phase, die die Induktivität enthält, und Erde auftreten. Diese Schwingungen können hohe Spannungswerte annehmen, die den mit der Induktivität verbundenen Anlageteil oder den ausschaltenden Schalter beschädigen können. Um diese Spannungen unschädlich zu machen, hat man in der Regel Schutzwiderstände parallel zu den ausschaltenden Schalterkontakte angeordnet. Hierdurch können die Schwingungen nach dem auf der anderen Seite des Schalters gelegenen Netzteil abgeleitet und damit gleichzeitig gedämpft werden. Diese Schutzwiderstände müssen auf dem gleichen Potential wie die Schalterkontakte liegen und daher konstruktiv mit diesen vereinigt werden. Hierdurch wird die Schalterkonstruktion wesentlich kompliziert.

Es ist bekannt, einen aus Widerstand und Funkenstrecke bestehenden Überspannungsschutz zwischen einer Schalterklemme und Erde einzuschalten.

Gemäß der Erfindung sind Mittel vorgesehen, welche beim Ausschalten des Leistungsschalters die stationäre Ansprechspannung der Funkenstrecke kurzzeitig senken.

Stationär hat die Ansprechspannung einen hohen Wert, und die Einrichtung hat dabei eine Löschspannung, die im wesentlichen mit der Löschspannung eines normalen Ventilableiters übereinstimmt, der der Nennspannung der Anlage angepaßt ist. Der niedrige Wert der Ansprechspannung soll so bestimmt sein, daß die Schutzeinrichtung bei höheren Schaltüberspannungen in Tätigkeit tritt, die beim Schalten des Schalters auftreten, zu dem der Überspannungsschutz gehört. In dieser Hinsicht erfüllt also die Schutzeinrichtung die gleiche Aufgabe wie die obengenannten Schutzwiderstände parallel zu den Schalterkontakte. Zum Unterschied von diesen ist jedoch die Schutzeinrichtung bedeutend einfacher und billiger. Sie kann auch ausgewechselt werden, ohne daß der Schalter längere Zeit außer Betrieb genommen zu werden braucht.

Die Festlegung der Ansprechspannung der Einrichtung im stationären Zustand und bei arbeitendem Schalter erfolgt unter Berücksichtigung der Koordination mit dem Isolationspegel der Anlage. Als Maß

Einrichtung zum Schutz
einer elektrischen Anlage
gegen Überspannungen

Anmelder:

Allmänna Svenska
Elektriska Aktiebolaget,
Västerås (Schweden)

Vertreter: Dipl.-Ing. H. Missling, Patentanwalt,
Gießen, Bismarckstr. 43

Beanspruchte Priorität:
Schweden vom 15. September 1956

L. Ragnar Bergström, Ludvika (Schweden),
ist als Erfinder genannt worden

2

für diesen Pegel gibt es Festigkeitsprüfungen mit betriebsfrequenter Wechselspannung und mit genormter Stoßspannung, die das Material gemäß geltenden Normen aushalten soll. Die Stoßprüfung entspricht im wesentlichen der Festigkeit gegen kurzzeitige atmosphärische Überspannungen und stellt den höchsten Wert dar. Der Scheitelwert der betriebsfrequenten Prüfspannung ist nennenswert niedriger, und die Festigkeit des Materials gegen Schaltüberspannungen von der Art, wie sie bei Arbeiten des Schalters auftreten, liegt zwischen den angegebenen Werten. Mit Rücksicht hierauf wird gemäß der Erfindung die Einrichtung mit folgenden Daten bemessen: Die Ansprechspannung wird bei arbeitendem Schalter auf einen Wert gesenkt, der höchstens gleich der betriebsfrequenten Prüfspannung der Anlage ist. Der Wert der stationären Ansprechspannung kann nach zwei verschiedenen Alternativen gewählt werden. In dem einen Fall geht man davon aus, daß außer der Schutzeinrichtung gemäß der Erfindung ein für den Schutz gegen atmosphärische Überspannungen vorgesehener Ventilableiter zwischen Phase und Erde angeschlossen ist. In diesem Fall soll die Überspannungsschutzeinrichtung gemäß der Erfindung nicht an der Ableitung atmosphärischer Überspannungen teilnehmen, und die stationäre Ansprechspannung wird daher höher gewählt als die des genannten Ventilableiters. Bei der anderen Alternative dient dagegen die Überspannungsschutzeinrichtung gemäß der Erfin-

dung gleichzeitig als Ableiter für atmosphärische Überspannungen. In diesem Falle wird die stationäre Stoßansprechspannung der Schutzeinrichtung so bemessen, daß sie niedriger ist als die Stoßansprechspannung der zu schützenden Anlage. Das bedeutet, daß die Ansprechspannung im wesentlichen gleich der eines normalen Ventilableiters ist, bevor die stationäre Ansprechspannung im Zusammenhang mit dem Ausschalten des Schalters kurzzeitig gesenkt wird.

Die Zeichnung zeigt ein Ausführungsbeispiel für die Anwendung der Erfindung.

Ein Pol 1 eines Druckluftschalters ist mit einer V-förmigen Schalteinrichtung versehen, die aus zwei in Reihe geschalteten Schaltstellen 2 besteht. Diese haben die Aufgabe, einen betriebsfrequenten Strom in einer elektrischen Hochspannungsanlage zu unterbrechen. Die Schalteinrichtung ist über einen hohlen Stützer mit einem Steuerventil 4 verbunden, das in einem Antriebsgehäuse 5 angebracht ist. Dieses ruht ebenso wie der Drucklufttank 6 des Schalters, auf einem Sockelteil 7 und auf dem Fundament 8. Die eine Schaltstelle der Schalteinrichtung ist mit Hilfe einer leitenden Verbindungsschiene 9 mit einem Überspannungsableiter 10 verbunden, der mit Hilfe der Trageeinrichtungen 11 auf dem Drucklufttank 6 ruht. Der Überspannungsableiter besteht aus einem Porzellangehäuse 12, in dem ein oder mehrere Funkenstreckenstäbe 13 und nicht gezeigte spannungsabhängige Widerstände angeordnet sind. Der Behälter 14, in dem sich der Funkenstreckenstab 13 befindet, steht über das Ventil 15 und die Rohrleitung 16 in Verbindung mit dem Drucklufttank 6. Der Behälter 14 steht weiterhin über das Entleerungsventil 17 in Verbindung mit der Außenluft, die sich unter atmosphärischem Druck befindet. Der Abschaltmagnet 18 am Steuerventil 4 des Schalters und der Magnet 19 am Füllventil 15 der Funkenstrecke stehen über elektrische Leitungen 20 und den Kontakt eines Relais 21 in Verbindung mit einer Stromquelle 22.

Die Druckluft im Tank 6 steht normal über das Ventil 15 in Verbindung mit dem Funkenstreckenstab 13 des Ableiters. Der Magnet 19 dieses Ventils erhält Steuerimpuls über das Relais 21 gleichzeitig mit dem Abschaltmagnet 18 des Schalters. Wenn der Magnet 18 an Spannung gelegt wird, wird das Ventil 23 in der Antriebeinrichtung des Schalters über die Servoventile 24 und 25 geöffnet. Hierdurch wird das Löschluftrohr 26 in Verbindung mit dem Tank gebracht, wodurch Druckluft nach den Schaltstellen 2 der Schalteinrichtung gelangt, die nicht gezeichneten Schaltkontakte geöffnet werden und der Betriebsstrom durch den Schalter unterbrochen wird. Ungefähr gleichzeitig mit dem Abschaltmagnet 18 des Schalters erhält der Magnet 19 am Füllventil 15 der Funkenstrecke Spannung und beeinflußt die Spindel des Servoventils 27. Hierdurch kann nicht länger Druckluft über das Rohr 28 die Membran 29 beaufschlagen, und die Spindel des anderen Servoventils 30 bewegt sich abwärts. Dieses unterbricht dann die Druckluftzufuhr nach dem Raum unterhalb der Membran 31, und das Hauptventil 32 wird mit Hilfe der Kraft der Druckfeder 33 abwärts verschoben. In dieser Weise wird der Zufluß vom Tank 6 nach dem Gehäuse 14 des Funkenstreckenstabes 13 unterbrochen. Da die Spindel des Hauptventils 32 abwärts bewegt wurde, begann auch Zufuhr von Luft vom Tank 6 durch das Rohr 16 und den Luftkanal 34 nach dem Raum 35 im Entleerungsventil 17. Hierdurch wird eine der Kraft der Feder 36 entgegengerichtete, nach unten wirkende Kraft auf die Steuermuffe 37 ausgeübt. Diese bewegt

sich abwärts, und die bisher geschlossene Verbindung zwischen der Steuermuffe 37 und dem Ventilgehäuse 38 wird nun an der Fläche 39 geöffnet. Durch diese Öffnung wird nun Luft aus dem Behälter 14 der Funkenstrecke 13 ins Freie geleitet. Wenn der Relaiskontakt 21 öffnet, werden die Magnete 18 und 19 spannungslos. Dadurch wird einerseits das Steuerventil 4 des Schalters geschlossen und die Löschluft nach den Schaltstellen 2 unterbrochen, anderseits gehen die Servoventile und das Hauptventil im Füllventil 15 des Ableiters in ihre ursprünglichen, gezeichnetenstellungen zurück. Das bedeutet, daß die Verbindung zwischen dem Behälter 14 des Funkenstreckenstabes 13 und der umgebenden Außenluft dadurch unterbrochen wird, daß das Entleerungsventil 17 in seine gezeichnete Stellung zurückkehrt. Es bedeutet weiterhin, daß die Verbindung zwischen dem Tank 6 und dem Behälter 14 erneut geöffnet und dieser Raum mit Druckluft gefüllt wird.

Die Arbeitsweise des Füllventils 15 und des Entleerungsventils 17 hat zur Folge, daß der Funkenstreckenstab 13 stationär unter dem Druck des Drucklufttanks 6 steht, der höher als der Atmosphärendruck ist. Die stationäre Ansprechspannung der Funkenstrecke und damit die stationäre Ansprechspannung des Ableiters 10 haben demnach verhältnismäßig hohe Werte. Dieser Wert der stationären Ansprechspannung wird, wie einleitungsweise angegeben, abhängig davon gewählt, ob ein für den Schutz gegen atmosphärische Überspannungen bestimmter Ventilableiter in der Hochspannungsanlage eingeleitet ist. Ist ein solcher Ableiter vorhanden, soll der Überspannungsableiter 10 nicht an der Ableitung atmosphärischer Überspannungen teilnehmen, und die stationäre Ansprechspannung wird daher höher gewählt als die des genannten Ventilableiters. Soll dagegen der Überspannungsableiter 10 auch als Ableiter für atmosphärische Überspannungen dienen, wird die stationäre Stoßspannung so bemessen, daß sie niedriger ist als die Stoßprüfspannung der zu schützenden Anlage. Wie oben gezeigt, wird der Behälter 14 beim Abschalten des Schalterpol 1 von Druckluft entleert, und die Ansprechspannung des Funkenstreckenstabes 13 und damit des Ableiters 10 wird erniedrigt. Die Funkenstrecke 13 wird so bemessen, daß die dann erhaltenen Ansprechspannung einen Wert besitzt, der höchstens gleich dem betriebsfrequenten Prüfspannungswert der Anlage ist. Dadurch, daß die Ansprechspannung des Ableiters 10 bei Schalterabschaltung erniedrigt wird, sinkt auch in gewissem Maße die Löschspannung des Ableiters. Da der Behälter 14 nach der Schalterabschaltung schnell gefüllt wird, steigen jedoch wieder die Ansprechspannung und die Löschspannung des Ableiters, und der Ableiter 10 löscht sicher. Die Wiederherstellung der hohen Ansprechspannung kann dadurch beschleunigt werden, daß der Magnet 19 etwas früher als der Magnet 18 spannungslos gemacht wird.

Es ist natürlich nicht notwendig, den Schalter 1 und den Überspannungsableiter 10 konstruktiv zu vereinen. Der Ableiter 10 kann statt dessen als eine getrennte Konstruktionseinheit ausgeführt werden, die mit Druckluft entweder aus dem Drucklufttank des Schalters oder aus einem besonderen Drucklufttank gespeist wird. Natürlich braucht der Magnet 19 des Füllventils nicht an denselben elektrischen Stromkreis angeschlossen zu werden, der den Abschaltmagnet 18 des Schalters speist. Getrennte Steuerkontakte können die Steuerimpulse nach diesen Magneten im wesentlichen gleichzeitig geben. Die Erniedrigung der

stationären Ansprechspannung des Ableiters kann auch erfolgen, ohne daß eine in einem Behälter eingeschlossene Funkenstrecke kurzzeitig von einem Gasdruck entlastet wird, der höher ist als der Atmosphärendruck. Die Funkenstreckenelektroden können 5 beispielsweise in Bezug aufeinander verschiebbar sein. In stationärem Zustand haben dann die Elektroden einen gewissen Abstand voneinander, und dieser Abstand wird beim Abschalten des Schalters, dessen Schaltüberspannungen unschädlich gemacht werden 10 sollen, kurzzeitig verringert. Hierdurch wird ebenfalls die stationäre Ansprechspannung des Ableiters erniedrigt. Die Erfindung kann auch im Zusammenhang mit Schaltern verwendet werden, bei denen der Betriebsstrom mit Hilfe eines anderen Mediums als 15 Druckluft unterbrochen wird. Wenn beispielsweise ein älzamer Schalter für den Antrieb seiner beweglichen Kontakte mit einer Einrichtung für Druckluftantrieb ausgerüstet ist, kann diese Einrichtung zweckmäßig für die Füllung der Funkenstrecke des Ableiters mit 20 Druckluft herangezogen werden. Ist der Schalter mit einer Antriebseinrichtung anderer Art versehen, kann der Ableiter von einem anderen Druckluftsystem oder einer vollständig getrennten Drucklufteinrichtung mit Druckluft versehen werden. 25

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkenstrecke in einem Behälter eingeschlossen ist, in dem der Gasdruck beim Ausschalten des Leistungsschalters kurzzeitig gesenkt wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Funkenstreckenbehälter stationär unter einem Gasdruck steht, der höher ist als der Atmosphärendruck.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden der Funkenstrecke in Bezug aufeinander verschiebbar angeordnet sind und daß Mittel angebracht sind, die beim Ausschalten des Leistungsschalters die Elektroden kurzzeitig einander nähern.

5. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leistungsschalter an einem Druckluftsystem angeschlossen und der Gasdruck in dem die Funkenstrecke einschließenden Behälter von diesem Druckluftsystem abgeleitet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die stationäre Ansprechspannung auf einen Wert gesenkt wird, der höchstens gleich dem Prüfspannungswert der Anlage bei Betriebsfrequenz ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die stationäre Stoßansprechspannung niedriger ist als die Stoßprüfspannung der zu schützenden Anlage.

8. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Organe, die die Senkung der Ansprechspannung der Funkenstrecke veranlassen, wobei die Organe Steuerimpulse im wesentlichen gleichzeitig mit der Steuereinrichtung für die Ausschaltung des Leistungsschalters erhalten.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zum Schutz einer elektrischen Anlage gegen Überspannungen beim Ausschalten 30 eines Leistungsschalters unter Verwendung eines aus einem Widerstand und einer Funkenstrecke bestehenden, zwischen einer Schalterklemme des Leistungsschalters und Erde eingeschalteten Überspannungsschutzes, dadurch gekennzeichnet, daß 35 Mittel zum kurzzeitigen Senken der stationären Ansprechspannung der Funkenstrecke vorgesehen sind, die im Zusammenhang mit dem Ausschalten des Leistungsschalters wirksam werden.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschrift Nr. 599 175.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen